

# Motor vehicle steering system to assist in parking vehicle leaves driver free to make final adjustments as vehicle is reversed into parking position

Publication number: DE10026237

Publication date: 2000-12-14

Inventor: SAKAI KATSUHIRO (JP); SHIMIZU YASUO (JP)

Applicant: HONDA MOTOR CO LTD (JP)

Classification:

- International: B60R21/00; B62D6/00; B62D15/02; B60R21/00; B62D6/00; B62D15/00; (IPC1-7): B62D5/04; B62D6/00

- European: B62D15/02H6

Application number: DE20001026237 20000526

Priority number(s): JP19990147149 19990526

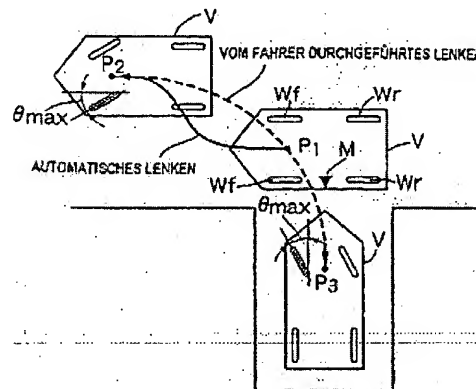
Also published as:

JP2000335436 (A)

[Report a data error here](#)

## Abstract of DE10026237

Having reached a position (P1) in front of a parking space, as the vehicle is driven forward prior to reversing, an automatic steering system steers the vehicle into a position (P2). From this position it can be reversed into the parking position (P3) the control system having set the wheels at the correct angle. As the vehicle is reversed the driver can manually make any fine corrections necessary to park the vehicle correctly



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 26 237 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 62 D 5/04**  
B 62 D 6/00

⑳ Aktenzeichen: 100 26 237.6  
㉔ Anmeldetag: 26. 5. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 14. 12. 2000

**DE 100 26 237 A 1**

③① Unionspriorität:  
P 11-147149 26. 05. 1999 JP  
③② Anmelder:  
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP  
③③ Vertreter:  
Weickmann & Weickmann, 81679 München

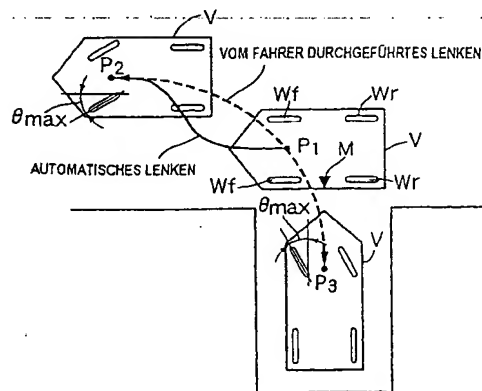
③④ Erfinder:  
Sakai, Katsuhiro, Wako, Saitama, JP; Shimizu,  
Yasuo, Wako, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

③⑤ Fahrzeuglenksystem

③⑦ Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, daß eine durch einen Fahrer zum Parken eines Fahrzeugs durchgeführte Fahroperation effektiv ohne Sensoren mit einer jeweils hohen Genauigkeit unterstützt werden kann. Während ein Fahrzeug (V) von einer Parkstartposition (P<sub>1</sub>) vorwärts zu einer Bewegungsrichtungsänderungsposition (P<sub>2</sub>) bewegt wird, werden gelenkte Räder (Wf) automatisch basierend auf einer Vorwärtsbewegungsortskurve gelenkt, die zuvor gespeichert wurde, und daher kann das Fahrzeug korrekt an der Bewegungsrichtungsänderungsposition (P<sub>2</sub>) angehalten werden. Deshalb kann lediglich durch Beibehalten eines Lenkwinkels ( $\theta_{max}$ ) an der Bewegungsrichtungsänderungsposition (P<sub>2</sub>) durch einen Fahrer während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Bewegungsrichtungsänderungsposition (P<sub>2</sub>) zu einer Parkendposition (P<sub>3</sub>) das Fahrzeug (V) korrekt zu der Parkendposition (P<sub>3</sub>) gefahren werden. Selbst wenn es einen kleinen Fehler bei der Anhalteposition des Fahrzeugs (V) an der Bewegungsrichtungsänderungsposition (P<sub>2</sub>) gibt, kann der Fahrer ein Lenkrad betätigen, um die Bewegungsrichtung während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs (V) fein zu regulieren. Deshalb ist es unnötig, Sensoren mit jeweils einer hohen Genauigkeit zum Zwecke der Ausführung des automatischen Lenkens zu verwenden. Dies kann zu einer Reduzierung der Kosten beitragen.



**DE 100 26 237 A 1**

DE 100 26 237 A 1

1

Beschreibung

## TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lenksystem für ein Fahrzeug zum Unterstützen eines Fahrbetriebs für ein vorwärts Bewegen eines Fahrzeugs von einer Parkstartposition zu einer Bewegungsrichtungsänderungsposition und dann rückwärts Bewegen des Fahrzeugs zu einer Parkendposition.

## STAND DER TECHNIK

Derartige Fahrzeuglenksysteme sind bereits aus den offengelegten japanischen Patentanmeldungen Nr. 3-74256 und 4-55168 bekannt. Jedes dieser Fahrzeuglenksysteme ist ausgelegt zum automatischen Durchführen eines Rückwärtsparkens und eines Längsparkens unter Verwendung eines Stellglieds für ein herkömmlich wohl bekanntes elektrisches Servolenksystem und zum Steuern des Stellglieds basierend auf der Beziehung zwischen einer Bewegungswegstrecke des Fahrzeugs und einem Lenkwinkel, die zuvor gespeichert wurden.

## DURCH DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDES PROBLEM

Bei dem obigen bekannten Lenksystem für das Fahrzeug werden die gelenkten Räder durch das Stellglied nicht nur in einem Abschnitt einer Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition, sondern auch in einem Abschnitt einer Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu der Parkendposition automatisch gelenkt. Deshalb ist für einen Sensor zum Erfassen einer Bewegungswegstrecke des Fahrzeugs und einen Sensor zum Erfassen eines Lenkwinkels der gelenkten Räder eine hohe Genauigkeit erforderlich, und selbst bei einem geringfügigen Erfassungsfehler kann in einigen Fällen die Bewegungsortskurve des Fahrzeugs abgelenkt werden, wodurch das Fahrzeug nicht korrekt zu der Parkendposition gefahren werden kann.

Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf den obigen Umstand fertiggestellt, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zu gewährleisten, daß die durch den Fahrer zum Parken des Fahrzeugs durchgeführte Fahroperation ohne hochgenaue Sensoren effektiv unterstützt werden kann.

## MITTEL ZUR LÖSUNG DES PROBLEMS

Um die obige Aufgabe zu lösen, ist gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung ein Lenksystem für ein Fahrzeug vorgesehen zum Unterstützen eines Fahrbetriebs für ein vorwärts Bewegen eines Fahrzeugs von einer Parkstartposition zu einer Bewegungsrichtungsänderungsposition, und dann rückwärts Bewegen des Fahrzeugs zu einer Parkendposition, wobei das Lenksystem ein Stellglied zum Lenken gelenkter Räder, ein Bewegungsortskurvenbestimmungsmittel zum vorab Bestimmen einer Ortskurve der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition sowie ein Steuermittel zum Ausführen einer Steueroperation umfaßt, um das Fahrzeug entlang der durch das Bewegungsortskurvenbestimmungsmittel bestimmten Vorwärtsbewegungsortskurve vorwärts zu bewegen durch Lenken der gelenkten Räder unter Verwendung des Stellglieds anstatt einer durch einen Fahrer durchgeführten Lenkoperation, wobei die Vorwärtsbewegungsortskurve derart bestimmt wird, daß das

2

Fahrzeug die Parkendposition erreicht, wenn das Fahrzeug mit einem an der Bewegungsrichtungsänderungsposition beibehaltenen Lenkwinkel der gelenkten Räder rückwärts bewegt wird.

Bei der obigen Anordnung wird das Stellglied für eine Periode der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition derart gesteuert, daß das Fahrzeug entlang der durch das Bewegungsortskurvenbestimmungsmittel bestimmten Vorwärtsbewegungsortskurve vorwärts bewegt wird. Daher kann der Fahrer das Fahrzeug korrekt zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition fahren, ohne die Lenkoperation auszuführen, und das Fahrzeug an der Bewegungsrichtungsänderungsposition anhalten. Daher kann der Fahrer das Fahrzeug korrekt zu der Parkendposition fahren und das Fahrzeug dort anhalten lediglich durch rückwärts Bewegen des Fahrzeugs von der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu der Parkendposition unter Beibehaltung des Lenkwinkels bei denjenigen der Bewegungsrichtungsänderungsposition. Somit ist die Last der durch den Fahrer durchgeführten Operation wesentlich vermindert.

Selbst bei einem kleinen Fehler in der Anhalteposition des Fahrzeugs bei der Bewegungsrichtungsänderungsposition kann der Fehler kompensiert werden, um das Fahrzeug korrekt zu der Parkendposition zu fahren, wenn der Fahrer das Lenkrad betätigt, und die Bewegungsrichtung feineinstellt, während das Fahrzeug sich von der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu der Parkendposition rückwärts bewegt. Deshalb ist es nicht notwendig, verschiedene Sensoren, die jeweils eine hohe Genauigkeit besitzen, zum Zwecke des Ausführens des automatischen Lenkens von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu verwenden. Dies kann zu einer Verringerung der Kosten beitragen.

Gemäß Anspruch 2 der vorliegenden Erfindung ist ein Fahrzeuglenksystem vorgesehen, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu der Anordnung nach Anspruch 1 die Vorwärtsbewegungsortskurve als eine Beziehung des Lenkwinkels zu einer Bewegungswegstrecke des Fahrzeugs bestimmt wird.

Mit der obigen Anordnung wird die Vorwärtsbewegungsortskurve von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition als die Beziehung des Lenkwinkels der gelenkten Räder zu dem Bewegungsweg des Fahrzeugs bestimmt. Selbst wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit während der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs variiert wird, ist es deshalb möglich, die Erzeugung eines Fehlers in der Vorwärtsbewegungsortskurve zu verhindern.

Gemäß Anspruch 3 der vorliegenden Erfindung ist ein Fahrzeuglenksystem vorgesehen, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu der Anordnung nach Anspruch 1 oder 2 der Lenkwinkel der gelenkten Räder an der Bewegungsrichtungsänderungsposition ein Grenzlenkwinkel ist.

Mit der obigen Anordnung ist der Lenkwinkel der gelenkten Räder bei der Bewegungsrichtungsänderungsposition der Grenzlenkwinkel. Deshalb ist der Wenderadius des Fahrzeugs während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu der Parkendposition minimiert. Somit ist es möglich, nicht nur das in eine Garage fahren des Fahrzeugs in einem beengten Bereich zu ermöglichen, sondern auch die Operation des Fahrers zu erleichtern, der das Lenkrad hält, wodurch eine Variation des Lenkwinkels vermieden wird.

Gemäß Anspruch 4 der vorliegenden Erfindung ist ein Fahrzeuglenksystem vorgesehen, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu der Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 das Steuermittel den Lenkwinkel der gelenkten Räder an der Bewegungsrichtungsänderungsposition beibe-

hält, wenn das Fahrzeug vorwärts über die Bewegungsrichtungsänderungsposition hinaus bewegt wird.

Mit der obigen Anordnung wird der Lenkwinkel für eine Periode einer Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs über die Bewegungsrichtungsänderungsposition hinaus als der Lenkwinkel an der Bewegungsrichtungsänderungsposition beibehalten. Falls der Fahrer bei der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von einer Anhalteposition, in welcher das Fahrzeug jenseits der Bewegungsrichtungsänderungsposition angehalten wurde, den Lenkwinkel unverändert beibehält, wird das Fahrzeug automatisch an der Bewegungsrichtungsänderungsposition vorbei bewegt und korrekt zu der Parkendposition gefahren.

#### WEISE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Eine Weise zur Ausführung der Erfindung wird nun mittels einer in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsform beschrieben.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine Darstellung der gesamten Anordnung eines Fahrzeugs, das ein Lenksystem aufweist.

Fig. 2 ist ein Diagramm zur Erläuterung des Betriebs in einem Rückwärtsparken/Links-Modus.

Fig. 3 ist eine Darstellung, die die Beziehung des Referenzlenkwinkels  $\theta_{ref}$  zu der Wegstrecke X der Bewegung in dem Rückwärtsparken/Links-Modus zeigt.

Fig. 4 ist ein Diagramm, das einen Moduswahlschalter und einen Startschalter für automatisches Parken zeigt.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Wie es in Fig. 1 gezeigt ist, besitzt ein Fahrzeug V ein Paar von Vorderrädern  $W_f$ ,  $W_f$ , welches angetriebene und gelenkte Räder sind, und ein Paar von Hinterrädern  $W_r$ ,  $W_r$ , welches mitlaufende und nicht-gelenkte Räder sind. Ein Lenkrad 1 ist mit den Vorderrädern  $W_f$ ,  $W_f$ , welches gelenkte Räder sind, verbunden durch eine in Entsprechung mit dem Lenkrad 1 gedrehte Lenkwelle 2, ein an einem unteren Ende der Lenkwelle 2 vorgesehenes Ritzel 3, eine mit dem Ritzel 3 in Eingriff stehende Zahnstange 4, eine linke und eine rechte Zugstange 5, 5, die an entgegengesetzten Enden der Zahnstange 4 angebracht sind, sowie eine linke und eine rechte Gelenkverbindung 6, 6, die mit den Zugstangen 5, 5 verbunden sind. Um bei der durch einen Fahrer durchgeführten Betätigung des Lenkrads 1 zu unterstützen oder eine Lenkoperation für ein Abstellen des Fahrzeugs in einer Garage durchzuführen (was nachfolgend beschrieben wird), ist ein Lenkstellsystem 7 umfassend einen Elektromotor über einen Schneckenantriebsmechanismus 8 mit der Lenkwelle 2 verbunden.

Eine Lenksteuerereinheit 21 wird von einem Steuerabschnitt 22 und einem Speicherabschnitt 23 gebildet. Dem Steuerabschnitt 22 werden Signale eingegeben von einem Lenkwinkelerfassungsmittel  $S_1$  zum Erfassen eines Lenkwinkels  $\theta$  der Vorderräder  $W_f$ ,  $W_f$  basierend auf einem Drehwinkel des Lenkrads 1, von einem Lenkdrehmomenterfassungsmittel  $S_2$  zum Erfassen eines Lenkdrehmoments des Lenkrads 1, von Hinterraddrehwinkelerfassungsmitteln  $S_3$ ,  $S_3$  zum Erfassen eines Drehwinkels des linken und des rechten Hinterrads, welches mitlaufende Räder sind, und von einem Schaltbereichserfassungsmittel  $S_4$  zum Erfassen eines Schaltbereichs (einem "D"-Bereich, einem "R"-Bereich, einem "N"-Bereich, einem "P"-Bereich oder dergleichen), der durch einen Wählhebel 11 gewählt ist.

Die Hinterraddrehwinkelerfassungsmittel  $S_3$ ,  $S_3$  geben jedesmal einen Puls aus, wenn die Hinterräder  $W_r$ ,  $W_r$  über ei-

nen vorbestimmten Winkel gedreht wurden, wodurch eine Wegstrecke X der Bewegung des Fahrzeugs V berechnet werden kann durch Multiplizieren der erfaßten Pulsanzahl mit einer Konstante, die abhängig vom Radius der Hinterräder  $W_r$ ,  $W_r$  bestimmt ist. Ein Hochauswahlwert, ein Niedrigauswahlwert oder ein mittlerer Wert der Ausgangssignale von dem Paar von Hinterraddrehwinkelerfassungsmitteln  $S_3$ ,  $S_3$  wird eingesetzt.

Ferner sind ein Moduswahlschalter  $S_6$  sowie ein Startschalter  $S_7$  für automatisches Parken, die durch den Fahrer betätigt werden, mit dem Steuerabschnitt 22 verbunden. Wie es aus Fig. 4 ersichtlich ist, wird der Moduswahlschalter  $S_6$  betätigt, um einen von zwei Parkmodi zu wählen: einen Rückwärtsparken/Rechts-Modus und einen Rückwärtsparken/Links-Modus, und er besitzt zwei Schaltknöpfe, die jeweils den Modi entsprechen. Der Startschalter  $S_7$  für automatisches Parken wird betätigt, um das automatische Parken gemäß einem der durch den Moduswahlschalter  $S_6$  gewählten Modi zu starten.

Der Speicherabschnitt 23 bildet ein Bewegungsortskurvenbestimmungsmittel der vorliegenden Erfindung. Daten für die zwei Parkmodi, d. h. die Beziehung des Referenzlenkwinkels  $\theta_{ref}$  zu der Wegstrecke X der Bewegung des Fahrzeugs V werden vorab als eine Tabelle in dem Speicherabschnitt 23 gespeichert, wie es in Fig. 3 gezeigt ist.

Der Steuerabschnitt 22 steuert den Betrieb des Lenkstellsystems 7 und den Betrieb einer Betriebszustandsunterrichtungseinrichtung 12 umfassend eine Flüssigkristallanzeige, einen Lautsprecher, eine Leuchteinrichtung, eine Lärmschutteinrichtung, einen Summierer und dergleichen, basierend auf den Signalen von den Erfassungsmitteln  $S_1$  bis  $S_4$  und den Schaltern  $S_6$  und  $S_7$  und den Daten für die Parkmodi, die in dem Speicherabschnitt 23 gespeichert sind.

Die Wirkungsweise der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die die oben beschriebene Anordnung besitzt, wird unten beschrieben.

In einem Normalbetrieb, in dem der automatische Lenksteuerbetrieb nicht ausgeführt wird (wenn der Startschalter  $S_7$  für ein automatisches Parken nicht in einem eingeschalteten Zustand ist), arbeitet das Lenksteuersystem 21 als ein allgemeines Servolenksteuersystem. Im besonderen, wenn der Fahrer das Lenkrad 1 betätigt, um das Fahrzeug V zu wenden, erfährt das Lenkdrehmomenterfassungsmittel  $S_2$  ein zu dem Lenkrad 1 gegebenes Lenkdrehmoment und der Steuerabschnitt 22 steuert den Antrieb des Lenkstellsystems 7 basierend auf dem Lenkdrehmoment. Demzufolge werden das linke und das rechte Vorderrad  $W_f$ ,  $W_f$  durch die Antriebskraft des Lenkstellsystems 7 gelenkt, wodurch die durch den Fahrer durchgeführte Lenkoperation unterstützt wird.

Die Wirkungsweise der Ausführungsform wird unten beispielhaft anhand des Rückwärtsparken/Links-Modus beschrieben (einem Modus, bei dem das Fahrzeug V in einer Garage geparkt wird, die sich links von dem Fahrzeug befindet, wobei das Fahrzeug rückwärts bewegt wird).

Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, wird das Fahrzeug V zunächst in die Nähe der Garage bewegt, in die das Fahrzeug zu parken ist. Wenn eine linke Seite des Fahrzeugs so nah wie möglich an einer Einfahrline der Garage ist, wird das Fahrzeug in einer Parkstartposition  $P_1$  angehalten, bei der eine vorbestimmte Markierung M (z. B. eine an einer Innenseite einer Tür oder einem Seitenspiegel vorgesehene Markierung) zu einer Mittellinie der Garage ausgerichtet ist. Dabei ist die Mittellinie des Fahrzeugs orthogonal zu der Mittellinie der Garage. Wenn dann einer der Moduswahlschalter  $S_6$  betätigt wird, um den Rückwärtsparken/Links-Modus zu wählen, wird der betätigte Schaltknopf beleuchtet und die Betriebszustandsunterrichtungseinrichtung 12 informiert den Fahrer durch einen Lautsprecher von dem "Links- und

Rückwärts-Parken". Wenn der Fahrer, der bestätigt hat, daß kein Fehler bezüglich des betätigten Schaltknopfs vorliegt, seine Hand von dem Lenkrad 1 nimmt und den Startknopf  $S_7$  für automatisches Parken einschaltet, wird der Schaltknopf beleuchtet, um den automatischen Lenksteuerbetrieb zu starten, und das Betriebsstadiumsunterrichtungssystem 12 informiert den Fahrer durch den Lautsprecher, daß "das Fahrzeug langsam vorwärts zu bewegen" ist.

Während der automatische Lenksteuerbetrieb durchgeführt wird, werden eine gegenwärtige Position des Fahrzeugs, die Parkstartposition  $P_1$ , eine Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$ , eine Parkendposition  $P_3$ , eine vorhergesagte Vorwärtsbewegungsorskurve des Fahrzeugs von der Parkstartposition  $P_1$  zu der Parkendposition  $P_3$  und dergleichen an der Flüssigkristallanzeige der Betriebsstadiumsunterrichtungseinrichtung 12 angezeigt.

Der automatische Lenksteuerbetrieb gewährleistet selbst dann, wenn das Lenkrad 1 nicht betätigt wird, daß die Vorderräder  $W_f$ ,  $W_f$  basierend auf den Daten für den durch einen der Moduswahlschalter  $S_6$  gewählten Rückwärtsparke-/Links-Modus automatisch gelenkt werden lediglich durch Lösen eines Bremspedals 9 durch den Fahrer, um die Kriechfahrt des Fahrzeugs V zu erlauben, oder indem der Fahrer ein Fahrpedal 10 geringfügig niederdrückt, um die Fahrt des Fahrzeugs zu bewirken. Im besonderen, während das Fahrzeug V vorwärts von der Parkstartposition  $P_1$  zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  bewegt wird, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, werden die Vorderräder  $W_f$ ,  $W_f$  zunächst automatisch nach rechts und dann über eine Neutralstellung nach links gelenkt. Wenn das Fahrzeug V die Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  erreicht hat, ist der Lenkwinkel  $\theta$  der Vorderräder  $W_f$ ,  $W_f$  gleich einem linken Grenzwinkel  $\theta_{\max}$ .

Für eine derartige Periode sucht der Steuerabschnitt 22 einen Referenzlenkwinkel  $\theta_{ref}$  durch Verwenden einer Wegstrecke X der Bewegung des Fahrzeugs V, die berechnet wird basierend auf den Ausgangssignalen der Hinterradrehwinkelermittlungsmittel  $S_2$  und  $S_3$  für die von dem Speicherabschnitt 23 gelesenen Daten für den Rückwärtsparke-/Links-Modus. Dann wird basierend auf dem Referenzlenkwinkel  $\theta_{ref}$  und dem von dem Lenkwinkelermittlungsmittel  $S_1$  eingegebenen Lenkwinkel  $\theta$  eine Abweichung  $E (= \theta_{ref} - \theta)$  berechnet, und der Betrieb des Lenkstellglieds 7 wird derart gesteuert, daß die Abweichung E 0 (null) wird. Selbst wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit unter dem automatischen Lenksteuerbetrieb geringfügig variiert wird, so wird das Fahrzeug V hierbei stets auf der Vorwärtsbewegungsorskurve bewegt, dessenungeachtet die Wegstrecke X der Bewegung korrekt erfaßt wurde, da die Daten des Referenzlenkwinkels  $\theta_{ref}$  entsprechend der Wegstrecke X der Bewegung des Fahrzeugs V eingestellt werden.

Der automatische Lenksteuerbetrieb wird aufgehoben, wenn der Fahrer einen der Moduswahlschalter  $S_6$  ausschaltet hat. Zusätzlich zu diesem Fall wird der automatische Lenksteuerbetrieb auch aufgehoben, wenn der Fahrer das Lenkrad 1 betätigt hat, und wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorbestimmten Wert überschritten hat, wodurch der gewöhnliche Servolenksteuerbetrieb bereitgestellt wird.

Wenn das Fahrzeug V die Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  durch den automatischen Lenkbetrieb erreicht hat, informiert die Betriebsstadiumsunterrichtungseinrichtung 12 den Fahrer durch den Lautsprecher, daß "das Fahrzeug anzuhalten und die Änderung in der Schaltstellung durchzuführen" ist. Wenn der Fahrer das Fahrzeug V angehalten hat und den Schalthebel 11 von dem "D"-Bereich zu dem "R"-Bereich verstellt hat und diese Verstellung durch die Hinterradrehwinkelermittlungsmittel  $S_2$ ,  $S_3$  erfaßt

wurde, informiert die Betriebsstadiumsunterrichtungseinrichtung 12 den Fahrer davon, daß "das automatische Lenken beendet" ist.

Wenn das automatische Lenken in der obigen Weise beendet wurde, ist der Lenkwinkel  $\theta$  der Vorderräder  $W_f$ ,  $W_f$  gleich dem linken Grenzwinkel  $\theta_{\max}$ , wie oben beschrieben, und das Fahrzeug V kann korrekt zu der Parkendposition  $P_3$  gefahren werden lediglich durch Bewegen des Fahrzeugs V rückwärts von der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$ , wobei das Lenkrad 1 durch den Fahrer zur Beibehaltung des Lenkwinkels  $\theta$  bei dem linken Grenzwinkel  $\theta_{\max}$  gehalten wird. Mit anderen Worten wurde die Vorwärtsbewegungsorskurve des Fahrzeugs V, d. h. die Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  vorher derart bestimmt, daß das Fahrzeug korrekt zu der Parkendposition  $P_3$  gefahren wird, wenn das Fahrzeug V mit dem bei dem linken Grenzwinkel  $\theta_{\max}$  verbleibenden Lenkwinkel  $\theta$  rückwärts bewegt wird.

In dieser Weise wird der automatische Lenkbetrieb nicht für eine Periode einer Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs V von der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  zu der Parkbewegungsposition  $P_3$  durchgeführt. Wenn bestimmt wird, daß das Fahrzeug aufgrund der Verlagerung der Position des Fahrzeugs V nicht korrekt zu der Parkendposition  $P_3$  gefahren wird, kann der Fahrer spontan das Lenkrad 1 betätigen, um den Verlauf fein zu regulieren, wodurch das Fahrzeug korrekt zu der Parkendposition  $P_3$  gefahren wird. Deshalb kann die Genauigkeit der Anhalteposition des Fahrzeugs bei der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  im Vergleich zu dem Fall verringert sein, in dem der automatische Lenkbetrieb über den ganzen Verlauf von der Parkstartposition  $P_1$  zu der Parkendposition  $P_3$  ausgeführt wird. Das Lenkwinkelermittlungsmittel  $S_1$  sowie die Hinterradrehwinkelermittlungsmittel  $S_2$ ,  $S_3$  müssen daher nicht solche mit einer besonders hohen Genauigkeit sein, was zu einer Verringerung der Kosten beitragen kann.

Außerdem wird der Lenkwinkel  $\theta$  bei dem Grenzwinkel  $\theta_{\max}$  für die Periode der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  beibehalten. Deshalb kann der Radius der Wendebewegung des Fahrzeugs V minimiert werden, wodurch nicht nur das Fahrzeug V in einem engen Bereich in eine Garage abgestellt werden kann, sondern auch die Operation für ein Halten des Lenkrads 1 durch den Fahrer vereinfacht werden kann und verhindert werden kann, daß der Lenkwinkel  $\theta$  variiert wird.

Das Fahrzeug V kann in einigen Fällen aufgrund der Verzögerung der durch den Fahrer durchgeführten Bremsbetätigung oder dergleichen jenseits der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  angehalten werden, jedoch wird in einem derartigen Fall während der Bewegung des Fahrzeugs von der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  zu der tatsächlichen Anhalteposition der Lenkwinkel  $\theta$  bei dem Grenzwinkel  $\theta_{\max}$  gehalten. Falls der Fahrer den Lenkwinkel  $\theta$  während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs V von der tatsächlichen Anhalteposition bei dem Grenzwinkel  $\theta_{\max}$  hält, so läuft das Fahrzeug V deshalb notwendigerweise durch die Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  und folglich wird letztlich das Auftreten einer Abweichung der Position bei der Parkendposition  $P_3$  vermieden.

Obwohl die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben wurde, ist es verständlich, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt ist und zahlreiche Modifikationen in der Auslegung vorgenommen werden können, ohne den Bereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Beispielsweise wurde bei der Ausführungsform die Vor-

wärtsbewegungsortskurve des Fahrzeugs V von der Parkstartposition  $P_1$  zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  vorab in dem Speicherabschnitt 23 gespeichert, diese kann jedoch aus der gegenwärtigen Position des Fahrzeugs V und der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  berechnet werden.

Außerdem wurde bei der Ausführungsform der Lenkwinkel  $\theta$  an der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  auf den Grenzwinkel  $\theta_{\max}$  eingestellt, dieser kann jedoch auf einen Lenkwinkel 0 eingestellt werden, der geringfügig kleiner als der Grenzwinkel  $\theta_{\max}$  ist. Falls der Lenkwinkel  $\theta$  auf einen derartigen geringfügig kleineren Wert eingestellt wird, kann das Lenkrad 1 während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs V von der Bewegungsrichtungsänderungsposition  $P_2$  zu der Parkendposition  $P_3$  in den beiden Richtungen einer Vergrößerung und einer Verkleinerung des Lenkwinkels  $\theta$  betätigt werden, wodurch die Feineinstellung der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs V weiter vereinfacht wird.

#### WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

Wie es oben diskutiert ist, wird gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung das Stellglied für eine Periode einer Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition derart gesteuert, daß das Fahrzeug entlang der durch das Bewegungs- ortskurvenbestimmungsmittel bestimmten Vorwärtsbewegungs- ortskurve vorwärts bewegt wird. Deshalb kann der Fahrer das Fahrzeug korrekt zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition fahren, ohne die Lenkbetätigung auszuführen, und das Fahrzeug an der Bewegungsrichtungsänderungsposition anhalten. Deshalb kann der Fahrer das Fahrzeug korrekt zu der Parkendposition fahren und das Fahrzeug dort anhalten lediglich durch Bewegen des Fahrzeugs rückwärts von der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu der Parkendposition, wobei der Lenkwinkel an der Bewegungsrichtungsänderungsposition beibehalten wird. Somit ist die Last der durch den Fahrer durchgeführten Bedienung weitgehend vermindert.

Selbst wenn es einen kleinen Fehler einer Anhalteposition des Fahrzeugs bei der Bewegungsrichtungsänderungsposition gibt, kann der Fehler kompensiert werden, um das Fahrzeug korrekt zu der Parkendposition zu fahren, wenn der Fahrer das Lenkrad betätigt, um die Bewegungsrichtung feineinzustellen, während das Fahrzeug rückwärts von der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu der Parkendposition bewegt wird. Deshalb ist es unnötig, verschiedene Sensoren mit jeweils einer hohen Genauigkeit für den Zweck des Ausführens der automatischen Lenkung von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition zu verwenden. Dies kann zu einer Kostenreduzierung beitragen.

Gemäß Anspruch 2 der vorliegenden Erfindung wird die Vorwärtsbewegungsortskurve von der Parkstartposition zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition als die Beziehung des Lenkwinkels der gelenkten Räder zu der Wegstrecke der Bewegung des Fahrzeugs bestimmt. Selbst wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit während der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs variiert wird, ist es deshalb möglich, die Erzeugung eines Fehlers in der Vorwärtsbewegungs- ortskurve zu vermeiden.

Gemäß Anspruch 3 der vorliegenden Erfindung ist der Lenkwinkel der gelenkten Räder an der Bewegungsrichtungsänderungsposition der Grenzwinkel. Deshalb ist der Radius der Wende- bewegung des Fahrzeugs während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Bewegungs- richtungsänderungsposition zu der Parkendposition mini-

miert. Daher ist es möglich, nicht nur in einem engen Bereich das Abstellen des Fahrzeugs in einer Garage zu ermöglichen, sondern auch die Operation für ein Halten des Lenkrads durch den Fahrer zu erleichtern, wodurch eine Variation des Lenkwinkels vermieden wird.

Gemäß Anspruch 4 der vorliegenden Erfindung wird der Lenkwinkel für eine Periode einer Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs über die Bewegungsrichtungsänderungsposition hinaus beibehalten als der Lenkwinkel an der Bewegungsrichtungsänderungsposition. Falls der Fahrer den Lenkwinkel bei der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von einer Anhalteposition, in welcher das Fahrzeug jenseits der Bewegungsrichtungsänderungsposition angehalten wurde, unverändert beibehält, wird das Fahrzeug automatisch über die Bewegungsrichtungsänderungsposition hinaus bewegt, um korrekt zu der Parkendposition gefahren zu werden.

Zusammenfassend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, daß eine durch einen Fahrer zum Parken eines Fahrzeugs durchgeführte Fahroperation effektiv ohne Sensoren mit einer jeweils hohen Genauigkeit unterstützt werden kann.

Während ein Fahrzeug (V) von einer Parkstartposition ( $P_1$ ) vorwärts zu einer Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) bewegt wird, werden gelenkte Räder (Wf) automatisch basierend auf einer Vorwärtsbewegungs- ortskurve gelenkt, die zuvor gespeichert wurde, und daher kann das Fahrzeug korrekt an der Bewegungsrichtungsänderungs- position ( $P_2$ ) angehalten werden. Deshalb kann lediglich durch Beibehalten eines Lenkwinkels ( $\theta_{\max}$ ) an der Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) durch einen Fahrer während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs von der Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) zu einer Parkendposition ( $P_3$ ) das Fahrzeug (V) korrekt zu der Parkendposition ( $P_3$ ) gefahren werden. Selbst wenn es einen kleinen Fehler bei der Anhalteposition des Fahrzeugs (V) an der Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) gibt, kann der Fahrer ein Lenkrad betätigen, um die Bewegungsrichtung während der Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs (V) fein zu regulieren. Deshalb ist es unnötig, Sensoren mit jeweils einer hohen Genauigkeit zum Zwecke der Ausführung des automatischen Lenkens zu verwenden. Dies kann zu einer Reduzierung der Kosten beitragen.

#### Patentansprüche

1. Fahrzeuglenksystem zum Unterstützen eines Fahrbetriebs für ein vorwärts Bewegen eines Fahrzeugs (V) von einer Parkstartposition ( $P_1$ ) zu einer Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ), und dann rückwärts Bewegen des Fahrzeugs (V) zu einer Parkendposition ( $P_3$ ), wobei das Lenksystem umfaßt:  
ein Stellglied (7) zum Lenken gelenkter Räder (Wf),  
ein Bewegungs- ortskurvenbestimmungsmittel (23) zum vorab Bestimmen einer Ortskurve der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs (V) von der Parkstartposition ( $P_1$ ) zu der Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ),  
und  
ein Steuermittel (22) zum Ausführen einer Steueroperation, um das Fahrzeug (V) entlang der durch das Bewegungs- ortskurvenbestimmungsmittel (23) bestimmten Vorwärtsbewegungs- ortskurve durch Lenken der gelenkten Räder (Wf) unter Verwendung des Stellglieds (7) anstatt einer durch den Fahrer durchgeführten Lenkoperation vorwärts zu bewegen,  
wobei die Vorwärtsbewegungs- ortskurve derart bestimmt wird, daß das Fahrzeug (V) die Parkendposition ( $P_3$ ) erreicht, wenn das Fahrzeug (V) mit einem an der Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) beibehal-

DE 100 26 237 A 1

9

10

lenen Lenkwinkel ( $\theta$ ) der gelenkten Räder (Wf) rückwärts bewegt wird.

2. Fahrzeuglenksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärtsbewegungsortskurve als eine Beziehung des Lenkwinkels ( $\theta$ ) zu einer Wegstrecke (X) der Bewegung des Fahrzeugs (V) bestimmt wird. 5

3. Fahrzeuglenksystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lenkwinkel ( $\theta$ ) der gelenkten Räder (Wf) an der Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) ein Grenzlenkwinkel ( $\theta_{max}$ ) ist. 10

4. Fahrzeuglenksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermittel (22) den Lenkwinkel ( $\theta$ ) der gelenkten Räder (Wf) an der Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) beibehält, wenn das Fahrzeug (V) vorwärts über die Bewegungsrichtungsänderungsposition ( $P_2$ ) hinaus bewegt wird. 15

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

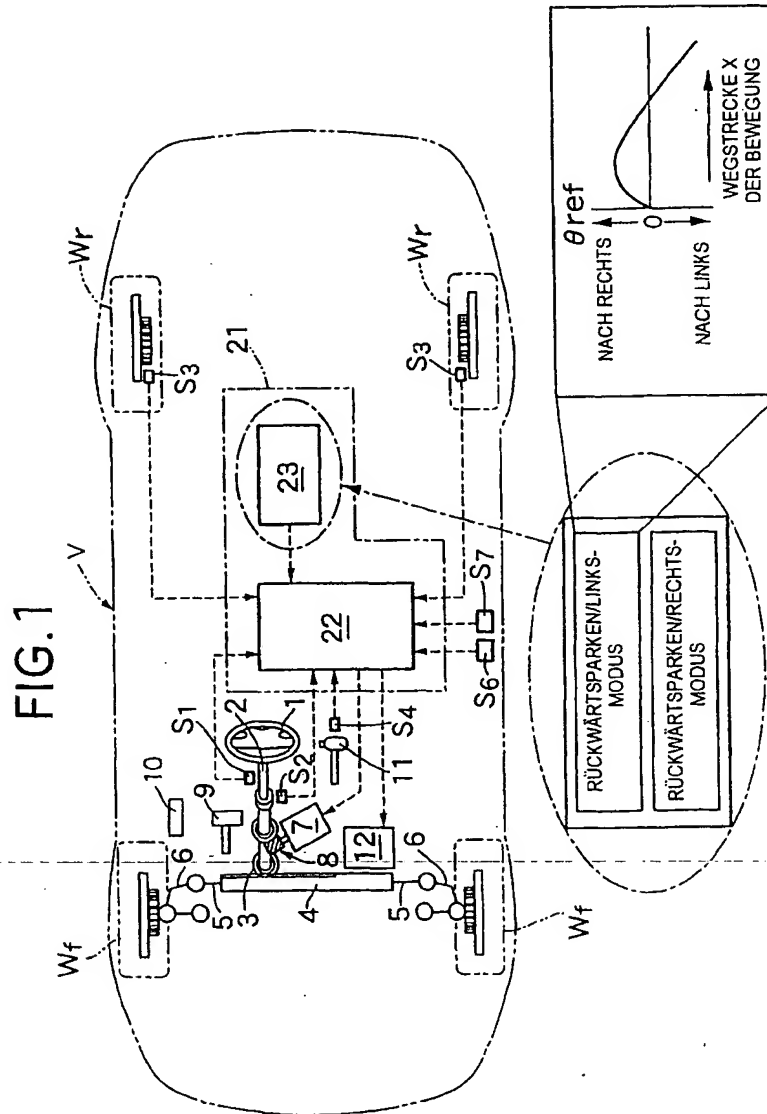
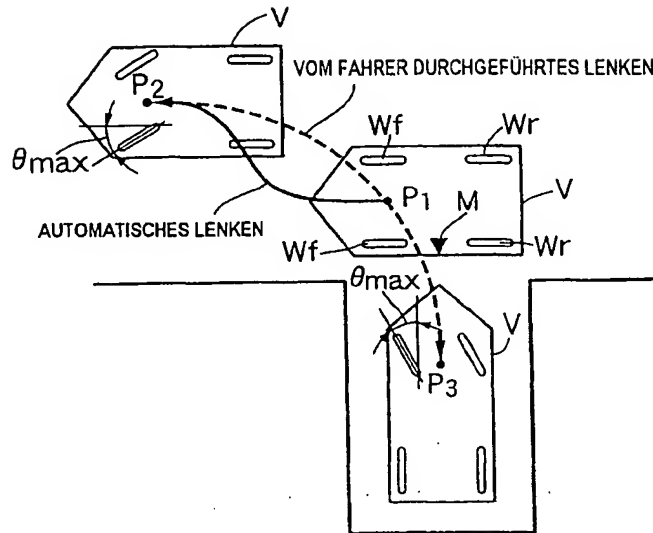




FIG.2



ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:

DE 100 26 237 A1

Int. Cl.<sup>7</sup>:

B 62 D 5/04

Offenlegungstag:

14. Dezember 2000

FIG.3

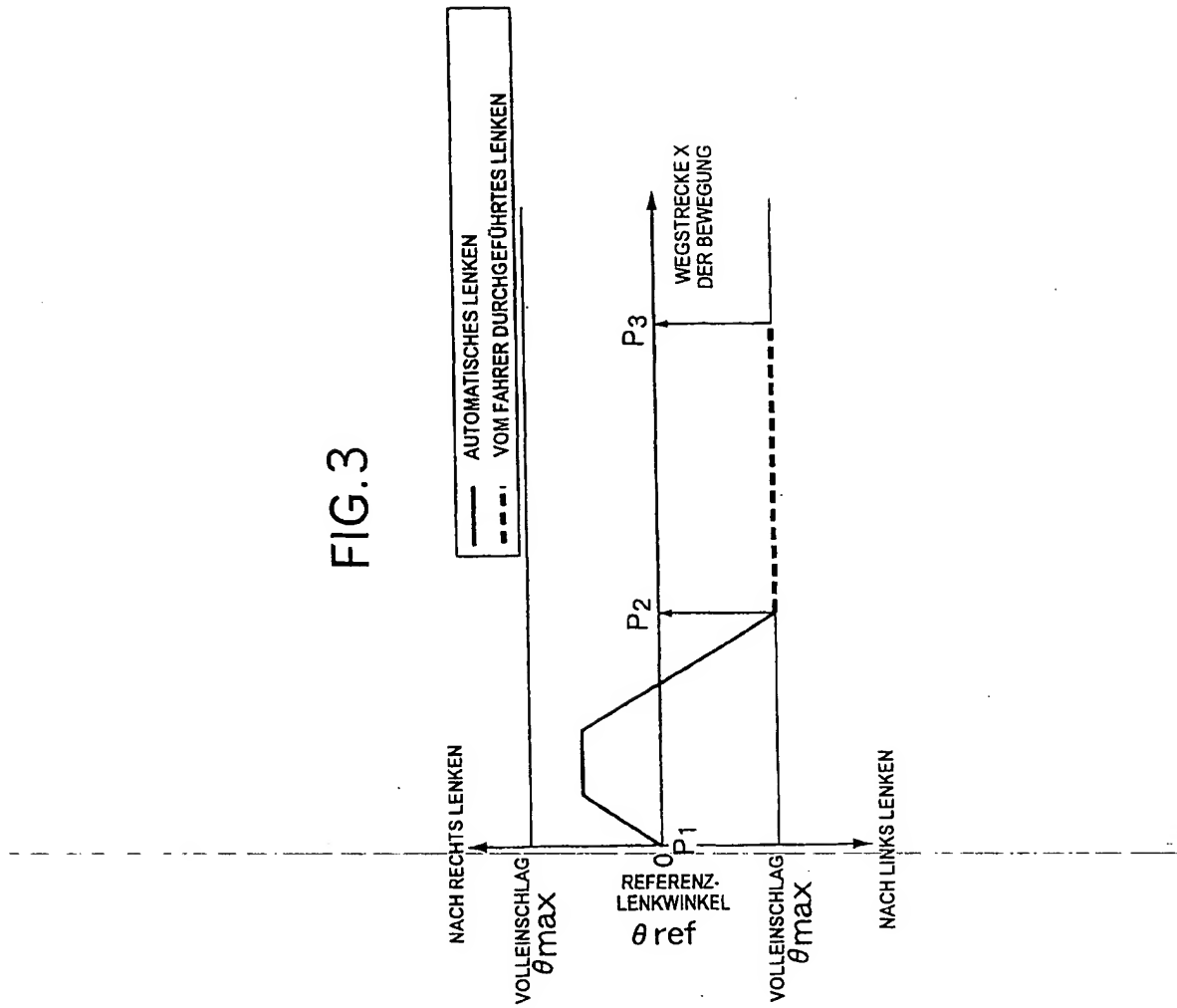
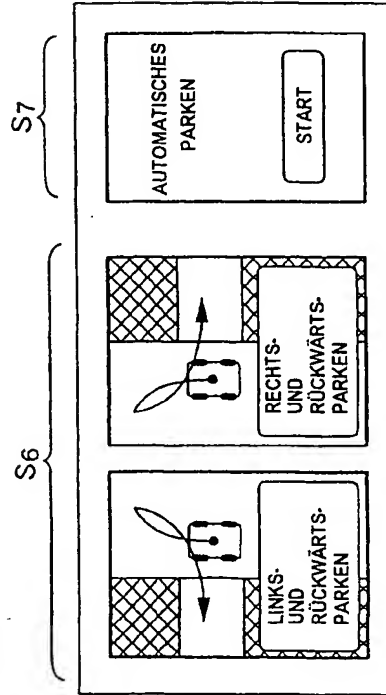


FIG. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**